

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-217438

(43)Date of publication of application : 10.08.2001

---

(51)Int.Cl. H01L 31/04  
C08G 73/10  
C08J 5/18  
C08L 79/08

---

(21)Application number : 2000-024237 (71)Applicant : KANEKA FUCHI CHEM IND CO LTD

(22)Date of filing : 01.02.2000 (72)Inventor : ONO KAZUHIRO  
AKAHORI RENICHI  
NISHIMURA HIDETO

---

## (54) SOLAR CELL AND FLEXIBLE HIGH MOLECULAR FILM USED FOR THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To solve a big and practical problem, wherein it is desirable that a film of polyimide resin excellent in heat resistance is used when a flexible high-molecular film is used for an amorphous silicon solar cell board because it is preferable that an amorphous silicon thin film is processed at a high temperature of 250 to 350°C when it is used as a photovoltaic element, and on the other hand, a solar cell is used outdoors for a long term, if a film of usual polyimide resin is used as a board, the board has a high water absorption coefficient and is high in moisture and oxygen permeability, so that oxygen and moisture accelerates the corrosion of a lower electrode and its separation from the board penetrating through the board in a severe natural environment.

**SOLUTION:** A solar cell whose board is formed of flexible high-molecular film which meets at least two out of (1) water absorption coefficient  $\leq 2.0\%$ , (2) moisture permeability  $\leq 10\text{g}/\text{m}$ , and (3) oxygen permeability  $\leq 30\text{cm}^3/\text{m}^2\cdot 24\text{ hr.atm}$  is provided to solve the above problem.

---

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 10.05.2006

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-217438

(P2001-217438A)

(43)公開日 平成13年8月10日(2001.8.10)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マ-ト(参考)
H 01 L 31/04		C 08 G 73/10	4 F 0 7 1
C 08 G 73/10		C 08 J 5/18	C F G 4 J 0 0 2
C 08 J 5/18	C F G	C 08 L 79/08	B 4 J 0 4 3
C 08 L 79/08		H 01 L 31/04	M 5 F 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-24237(P2000-24237)

(71)出願人 000000941

鐘淵化学工業株式会社

大阪府大阪市北区中之島3丁目2番4号

(22)出願日 平成12年2月1日(2000.2.1)

(72)発明者 小野 和宏

滋賀県大津市木の岡町24-7-105

(72)発明者 赤堀 康一

滋賀県大津市比叡辻2-1-2-136

(72)発明者 西村 英人

滋賀県大津市比叡辻1-25-1

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 太陽電池およびそれに用いられる可撓性高分子フィルム

(57)【要約】

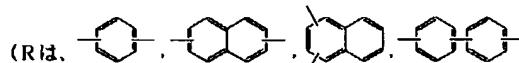
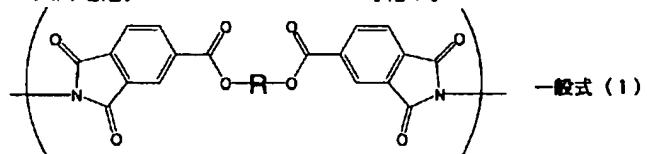
【課題】 非晶質シリコン太陽電池基板に可撓性高分子フィルムを用いた場合(、非晶質シリコン薄膜を光起電力要素に用いるには少なくとも250~350°Cの高温で加工することが好ましいため、耐熱性の優れたポリイミド樹脂からなるフィルムが望まれる。一方、太陽電池は長期にわたり屋外にて使用するため、従来のポリイミド樹脂からなるフィルムを基板として使用するとその吸水率が高いことや透湿度、酸素透過度が高いために、厳しい自然環境下では基板を通して侵入する酸素や水分が下部電極の腐食や基板と下部電極の剥離を促進するなど実用上大きな問題があった。

【解決手段】 (1)吸水率が2.0%以下、(2)透湿度が10g/m<sup>2</sup>·24hr以下、(3)酸素透過度が30cm<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>·24hr·atm以下のうち、少なくとも2項目を満たす可撓性高分子フィルムを基板とする太陽電池を提供し上記課題を解決した。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 下記項目(1)吸水率が2.0%以下、(2)透湿度が $10\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 以下、(3)酸素透過度が $30\text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{ hr} \cdot \text{atm}$ 以下のうち、少なくとも2項目を満たす可撓性高分子フィルムを基板とする、太陽電池。

【請求項2】 下記項目(1)吸水率が2.0%以下、(2)透湿度が $10\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 以下、(3)酸素透過度が $30\text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{ hr} \cdot \text{atm}$ 以下のうち、少なくとも2項目を満たす可撓性高分子フィルムを基板とする、非晶質シリコン太陽電池。



(Rは、、、、からなる群より選択される2価の有機基を示し、ベンゼン核に、メチル基、メトキシ基、ハロゲン等の置換基を有するものもRに含まれる。)

で表される化学構造を分子中に有するポリイミドからなることを特徴とする、請求項4に記載の太陽電池。

【請求項6】 下記項目(1)吸水率が2.0%以下、(2)透湿度が $10\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 以下、(3)酸素透過度が $30\text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{ hr} \cdot \text{atm}$ 以下のうち、少なくとも2項目を満たす、太陽電池基板用可撓性高分子フィルム。

【請求項7】 下記項目(1)吸水率が2.0%以下、(2)透湿度が $10\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 以下、(3)酸素透過度が $30\text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{ hr} \cdot \text{atm}$ 以下のうち、少なくとも2項目を満たす、非晶質シリコン太陽電池基板用可撓性高分子フィルム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】光起電力要素として非晶質シリコン薄膜を設けた太陽電池、および太陽電池用可撓性高分子フィルムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】太陽電池は、クリーンなエネルギーとして注目されており、その技術の進歩はめざましいものがある。特に非晶質シリコンを主原料とした光電変換層は大面積の成膜が容易で低価格であるため、それを用いた薄膜太陽電池に対する期待は大きい。従来の太陽電池はガラス基板が用いられていたが、厚型で重く、割れやすい欠点があり、また屋外の屋根等への適用化による作業性の改良等の理由により、薄型・軽量化の要望が強くなっている。これらの要望に対し、可撓性のあるプラスチックフィルムおよび薄膜金属フィルムを基板に用いたフレキシブルタイプの太陽電池の実用化が進みつつある。※50

\* 【請求項3】 下記項目(1)吸水率が2.0%以下、(2)透湿度が $10\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 以下、(3)酸素透過度が $30\text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{ hr} \cdot \text{atm}$ 以下のうちを全て満たす可撓性高分子フィルムを基板とする、請求項1または請求項2のいずれか1項に記載の太陽電池。

【請求項4】 可撓性高分子フィルムがポリイミドフィルムである請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の太陽電池。

【請求項5】 ポリイミドフィルムが、下記一般式

(1)

【化1】

※【0003】可撓性基板として耐熱性に富むポリイミド等の樹脂薄膜を基板に使用した非晶質シリコン太陽電池は、特開昭54-149489号、特開昭55-4994号、特開昭55-29154号公報に記載されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかし、可撓性高分子フィルムを基板に用いた場合、非晶質シリコン薄膜を光起電力要素に用いるには少なくとも250~350℃の高温で加工することが好ましいため、耐熱性の優れたポリイミド樹脂からなるフィルムの適用が望まれる。

【0005】一方、太陽電池は長期にわたり屋外にて使用するため、従来のポリイミド樹脂からなるフィルムを基板として使用するとその吸水率が高いことや透湿度、酸素透過度が高いために、厳しい自然環境下では基板を通して侵入する酸素や湿分が下部電極の腐食や基板と下部電極の剥離を促進するなど実用上大きな問題があつた。

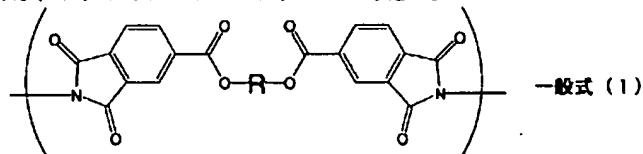
40 【0006】本発明の目的は、上記問題を解決し、水分、酸素の侵入による特性低下の少ない太陽電池を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、(1)吸水率が2.0%以下、(2)透湿度が $10\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 以下、(3)酸素透過度が $30\text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{ hr} \cdot \text{atm}$ 以下のうち、少なくとも2項目を満たす可撓性高分子フィルムを基板とする太陽電池、および該太陽電池に用いられる太陽電池基板用可撓性高分子フィルムを内容とする。

【0008】

【発明の実施の形態】上記の特性を満足する可焼性高分子フィルムの代表例としては、ポリイミドフィルムが挙\*



からなる群より選択される2種の有機基を示し、ベンゼン核に、メチル基、メトキシ基、ハロゲン等の置換基を有するものもRに含まれる。)

で示される化学構造を有するポリイミドは低吸水性、低透湿性、低酸素透過性の点で優れており好ましい。かかるポリイミドフィルムの好ましい製造方法を次に説明する。

【0010】ポリイミドフィルムは、ジアミン成分と酸二無水物成分とを反応させて得られるポリアミド酸をエンドレスベルトやドラム上に流延塗布した後に乾燥・硬化して得られる。

【0011】酸二無水物としては、ポリイミドに用いられ得る公知の酸二無水物であれば特に限定されないが、前記一般式(1)に対応する酸二無水物の使用は好ましく、特に好ましく用いられ得る酸二無水物としては、Rがベンゼンである1,4-ヒドロキノンジベンゾエート-3,3',4,4'-テトラカルボン酸二無水物が挙げられる。更に、1,4-ヒドロキノンジベンゾエート-3,3',4,4'-テトラカルボン酸二無水物、無水ピロメリット酸、3,3',4,4'-ビフェニルテトラカルボン酸二無水物、3,3',4,4'-ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物、および4,4'-オキシジフタル酸二無水物からなる群より2種類以上の酸二無水物を選択して組み合わせて用いることは、吸水性、透湿性、酸素透過性、及びその他の特性全体を調整するために好ましく、1,4-ヒドロキノンジベンゾエート-3,3',4,4'-テトラカルボン酸二無水物と無水ピロメリット酸の組み合わせである。

【0012】また、用いられるジアミン成分としては、ポリイミドに用いられ得る公知のジアミン化合物であれば特に限定されないが、パラフェニレンジアミン類と4,4'-ジアミノジフェニルエーテル類との組み合わせが好ましく、パラフェニレンジアミンと4,4'-ジアミノジフェニルエーテルとの組み合わせが特に好ましい。

【0013】ここでポリアミド酸の重合に使用される有機溶媒としては、ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド系溶媒、N,N-ジメチルホルムアミドなどのホルムアミド系溶媒、N,N'-ジメチルアセトアミド、

\* げられるが、中でも下記一般式(1)

【0009】

【化2】

一般式(1)

※N,N'-ジエチルアセトアミド等のアセトアミド系溶媒、N-メチル-2-ピロリドン等のピロリドン系溶媒、フェノール、クレゾールなどのフェノール系溶媒などが挙げることができ、通常これらを単独で用いるが必要に応じて混合物として用いても良い。これらの有機溶媒にポリアミド酸が5~40wt%、好ましくは12~20wt%溶解されているのが取り扱いの面から好ましい。公知の方法を適用してポリアミド酸の重合反応を行い、ポリアミド酸有機溶媒溶液を調整すればよい。なお、ポリアミド酸の平均分子量は、10000以上である方がフィルム物性上好ましく、1000000以下である方が取り扱い上好ましい。

【0014】このポリアミド酸溶液から本発明のポリイミド組成物を得るためにには、熱的に脱水閉環する熱的方法、脱水剤を用いる化学的方法のいずれでも良いが、化学的方法によると生成するポリイミドフィルムの伸び率や引張り強度等の機械的特性が優れるので好ましい。また、化学的方法による方が、短時間でイミド化することができる等の利点がある。なお、熱的方法と化学的方法を併用することもできる。

【0015】以下にポリアミド酸からポリイミドフィルムを作成する方法についての例を説明する。上記ポリアミド酸の有機溶媒溶液に化学量論以上の脱水剤と触媒の第3級アミンとを加えた混合溶液をドラム又はエンドレスベルト上に流延塗布して膜状とし、その膜を200℃以下の温度で1~20分間乾燥し、自己支持性を有する膜を得る。ついで、これを支持体より引き剥がし端部を固定する。その後約100℃から550℃まで徐々にもしくは段階的に加熱することによりイミド化を進行させ、徐冷後端部の固定を取り外し本発明のポリイミドフィルムを得る。ここで言う脱水剤とは、例えば無水酢酸などの脂肪族酸無水物や芳香族酸無水物などが挙げられる。また、触媒としては、例えばトリエチルアミンなどの脂肪族第3級アミン類、ジメチルアニリンなどの芳香族第3級アミン類、ピリジン、イソキノリンなどの複素環式第3級アミン類などが挙げられる。

【0016】可焼性高分子フィルムを非晶質シリコン太

5

陽電池の基板として用いる場合のフィルム厚みは、5～500ミクロンが可撓性の点から好適である。厚みが500ミクロンを越えると可撓性に欠け、可撓性高分子フィルムを基板に用いる利点の一つである連続ロールアップが困難となる。一方、厚みが5ミクロンより薄くなると、非晶質シリコン薄膜を沈積した場合沈積時に加わる熱応力を緩和しきれずに該基板が変形するので好ましくない。

【0017】可撓性高分子フィルムを非晶質シリコン太陽電池の基板として用いる場合のフィルム弾性率は、2.0GPa～10.0GPaが可撓性の点から好適である。更に好ましくは、4.0GPa～7.0GPaである。弾性率が10.0GPaを越えるとフィルムのコシが強すぎて折り曲げ収納の点で好ましくない。弾性率が2.0GPa以下であると、ロールツーロールによる連続処理では、搬送中にフィルムがシワが発生しやすく加工上好ましくない。

【0018】可撓性基板上に非晶質シリコン薄膜を沈積するには、グロー放電法、スパッタリング法、イオンプレーティング法など公知の方法を用いる。例えば、グロー放電法の場合、10～0.1Torrに維持された真空槽内でロールアップされた可撓性基板から該基板を引き出し、200～400℃に加熱した基板ホルダーに密着させる。この基板ホルダーを一方の電極とし、それと対抗する電極との間に、13.56MHzの高周波電力を供給する。真空槽内にはシラン(SiH<sub>4</sub>)、ジボラン(B<sub>2</sub>H<sub>6</sub>)、ホスフィン(PH<sub>3</sub>)ガスを導入してグロー放電を起こし、所定の膜厚に前記ガスの分解生成物を沈積せしめ、光起電力要素である非晶質シリコン薄膜を設ける。次に該非晶質シリコン薄膜を太陽電池デバイスとするために光起電力要素である非晶質シリコン薄膜を真空槽内に装着し、例えショットキー接合セルの場合は、ショットキー障壁金属として白金、金、パラジウム等をスパッタ法や真空蒸着法で100オングストローム前後の膜厚で沈積する。また、ヘテロ接合セルの場合は、酸化インジウム、酸化スズ、スズ酸カドミウム薄膜を200～3000オングストローム前後の膜厚になるように沈積し、表面電極を形成する。次に収集電極をショットキー障壁金属、ヘテロ電極上に設けて非晶質シリコン太陽電池デバイスとする。

#### 【0019】

【実施例】以下、本発明の好ましい様態を実施例で説明するが、これらの実施例は、本発明を説明するためのものであり、限定するためのものではない。当業者は、本発明の範囲を逸脱することなく種々の変更、修正、及び改変を行いうる。

【0020】以下の比較例及び実施例において、以下の略号を用いる。

PMDA：無水ピロメリット酸

TMHQ：1,4-ヒドロキノンジベンゾエート-3,

6

3',4',4'-テトラカルボン酸二無水物

ODA：4,4'-ジアミノジフェニルエーテル

p-PDA：パラフェニレンジアミン

DMF：ジメチルホルムアミド

AA：無水酢酸

IQ：イソキノリン

【可撓性高分子フィルムの作成】以下の通り、4種類のポリイミドフィルム(PI-1～4)を作成した。

#### 【0021】比較例1(PI-1)

10 セパラブルフラスコにDMFをとり、ODA 1当量、p-PDAを3当量とり、ODA, p-PDAが完全に溶解するまで室温でよく攪拌した。次にPMDA 3.5当量を粉体にて徐々に加え、その後40分間攪拌した。そして、PMDA 0.5当量をDMFに溶解させた溶液を徐々に加え、この後1時間攪拌し、ポリアミド酸のDMF溶液を得た。なお、DMFの使用量は、ジアミン類および芳香族テトラカルボン酸類のモノマー仕込み濃度が18重量%となるようにした。

【0022】次にポリアミド酸溶液をAA, IQと混合し、ガラス板上に流延塗布し、約100℃に約5分間乾燥後、ポリアミド酸塗膜をガラス板より引き剥がし、その塗膜を支持枠に固定し、その後300℃、400℃、510℃で各30秒間ずつ加熱し、脱水閉環し、25ミクロンのポリイミドフィルムを得た。

#### 【0023】実施例1(PI-2)

セパラブルフラスコにDMFをとり、ODA 6当量、p-PDAを4当量とり、ODA, p-PDAが完全に溶解するまで室温でよく攪拌した。次にTMHQ 5当量を粉体にて徐々に加え、その後40分間攪拌した。そして、PMDA 4.5当量加え、40分間攪拌した。次にPMDA 0.5当量をDMFに溶解させた溶液を徐々に加え、この後1時間攪拌し、ポリアミド酸のDMF溶液を得た。なお、DMFの使用量は、ジアミン類および芳香族テトラカルボン酸類のモノマー仕込み濃度が18重量%となるようにした。

【0024】次にポリアミド酸溶液をAA, IQと混合し、ガラス板上に流延塗布し、約100℃に約5分間乾燥後、ポリアミド酸塗膜をガラス板より引き剥がし、その塗膜を支持枠に固定し、その後300℃、400℃、510℃で各30秒間ずつ加熱し、脱水閉環し、25ミクロンのポリイミドフィルムを得た。

#### 【0025】実施例2(PI-3)

セパラブルフラスコにDMFをとり、ODA 5当量、p-PDAを5当量とり、ODA, p-PDAが完全に溶解するまで室温でよく攪拌した。次にTMHQ 5当量を粉体にて徐々に加え、その後40分間攪拌した。そして、PMDA 4.5当量加え、40分間攪拌した。次にPMDA 0.5当量をDMFに溶解させた溶液を徐々に加え、この後1時間攪拌し、ポリアミド酸のDMF溶液を得た。なお、DMFの使用量は、ジアミン類および芳

香族テトラカルボン酸類のモノマー仕込み濃度が18重量%となるようにした。

【0026】次にポリアミド酸溶液をAA, IQと混合し、ガラス板上に流延塗布し、約100°Cに約5分間乾燥後、ポリアミド酸塗膜をガラス板より引き剥がし、その塗膜を支持枠に固定し、その後300°C、400°C、510°Cで各30秒間ずつ加熱し、脱水閉環し、25ミクロンのポリイミドフィルムを得た。

【0027】実施例3(PI-4)

セパラブルフラスコにDMFをとり、ODA4当量、p-PDAを6当量とり、ODA, p-PDAが完全に溶解するまで室温でよく攪拌した。次にTMHQ5当量を粉体にて徐々に加え、その後40分間攪拌した。そして、PMDA4.5当量加え、40分間攪拌した。次にPMDA0.5当量をDMFに溶解させた溶液を徐々に加え、この後1時間攪拌し、ポリアミド酸のDMF溶液を得た。なお、DMFの使用量は、ジアミン類および芳香族テトラカルボン酸類のモノマー仕込み濃度が18重量%となるようにした。

【0028】次にポリアミド酸溶液をAA, IQと混合し、ガラス板上に流延塗布し、約100°Cに約5分間乾燥後、ポリアミド酸塗膜をガラス板より引き剥がし、その塗膜を支持枠に固定し、その後300°C、400°C、\*

\* 510°Cで各30秒間ずつ加熱し、脱水閉環し、25ミクロンのポリイミドフィルムを得た。

【0029】[可撓性高分子フィルムの特性評価] 比較例1、及び実施例1～3で作成したポリイミドフィルム(PI-1～4)の特性を評価した。各特性の測定方法は次の通りである。結果を表1に示す。

【0030】(吸水率) 吸水率は、フィルムを150°Cで30分間乾燥させたものの重量をW<sub>1</sub>とし、24時間蒸留水に浸漬した後表面の水を拭き取ったものの重量をW<sub>2</sub>とし、下記式により算出した。

$$10 \quad \text{【0031】} \text{吸水率 (\%)} = (W_2 - W_1) / W_1 \times 100$$

(引張り弾性率) 引張り弾性率は、ASTM D882法に従い測定した。

【0032】(透湿度) 透湿度は、JIS0208(防湿包装材の透湿度試験法 カップ法) 温湿度条件: 40°C・90%に従って測定した。

【0033】(酸素透過度) 酸素透過度は、JIS K 7126(プラスチックフィルム及びシートの気体透過度試験方法 差圧法)に従い測定した。

【0034】

【表1】

	比較例1 PI-1	実施例1 PI-2	実施例2 PI-3	実施例3 PI-4
フィルム厚み (ミクロン)	25	25	25	25
吸水率 (%)	3.0	1.2	1.2	1.2
透湿度 (g/m <sup>2</sup> ・24hr)	6.0	7.6	7.6	7.5
酸素透過度 (cm <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ・24hr・atm)	150	17	18	18
引張り弾性率 (GPa)	3.9	5.8	5.9	6.0

【太陽電池の作成】

(実施例4) ポリイミドフィルムPI-2を1トールの反応室に入れ、その表面にアルミニウムをCVD法で金属導電層を形成した。次いで、基板温度を250°Cにして、SiH<sub>4</sub>にPH<sub>3</sub>を添加したガス中で高周波プラズマ放電(13.56Hz)を行い、約20nmのa-Siを形成し、続いてSiH<sub>4</sub>ガスのみで約500nmのa-Siを形成し、続いてSiH<sub>4</sub>ガスにB<sub>2</sub>H<sub>6</sub>を添加して約10nmのp-Siを形成した。更にその上にインジウム・スズ・酸化物、酸化錫をCVD法で透明電極層を形成し、太陽電池を作成した。

【0035】(実施例5) ポリイミドフィルムとしてポリイミドフィルムPI-3を用いた以外は、実施例4と同様にして太陽電池を作成した。

【0036】(実施例6) ポリイミドフィルムとしてポリイミドフィルムPI-4を用いた以外は、実施例4と同様にして太陽電池を作成した。

※同様にして太陽電池を作成した。

【0037】(比較例2) ポリイミドフィルムとしてポリイミドフィルムPI-1を用いた以外は、実施例4と同様にして太陽電池を作成した。

【0038】実施例4～6及び比較例2で得られた太陽電池を屋外にて1年間使用した結果を表2に示す。

【0039】

【表2】

	太陽電池 耐久性
実施例-4	5
実施例-5	5
実施例-6	5
比較例-2	1～3

5：良好 3：やや不良 1：不良

【0040】

【発明の効果】本発明の太陽電池は可撓性高分子フィル

ム基板として(1)吸水率が2.0%以下、(2)透湿度が $10\text{ g/m}^2 \cdot 24\text{ hr}$ 以下、(3)酸素透過度が $30\text{ cm}^3/\text{m}^2 \cdot 24\text{ hr} \cdot \text{atm}$ 以下のうち、少なくとも2項目を満たす可撓性高分子フィルムを基板とすることにより、実使用に耐えうる可撓性高分子フィルムを

基板とする非晶質シリコン太陽電池の製造が可能となり、基板の吸水率、透湿度、酸素透過度が小さいことから太陽電池として安定な電気出力を得ることができる。特に本発明の太陽電池は、優れた耐久性を示す。

## フロントページの続き

F ターム(参考) 4F071 AA60 AB06 AB25 AB26 AB27  
AF08 AF09 AF10 AH12 AH19  
BA02 BB02 BC01 BC02 BC10  
BC17  
4J002 CM041 CP012 CP202 CP212  
CQ012 CQ022 DA116 DH006  
DK006 GP00 GQ00  
4J043 PA02 PA04 QB15 QB26 QB31  
RA35 SA06 SB01 SB02 TA22  
TB01 TB02 UA121 UA131  
UA132 UA142 UA152 UA262  
UA662 UA672 UB121 UB122  
UB152 UB172 UB402 VA011  
VA021 VA022 VA032 VA041  
VA062 XA16 XA17 YA06  
YA07 YA08 YA09 ZA04 ZA33  
ZA60 ZB11 ZB50  
5F051 AA05 BA15 BA18 GA03 GA05